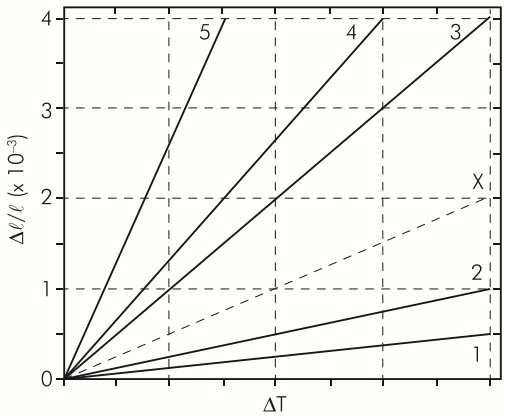
Orientações

Ao falar sobre dilatação térmica dos sólidos, é necessário explicar por que ocorre a dilatação térmica. Também serão abordadas nessas aulas as dilatações linear, superficial e volumétrica, além da relação entre os coeficientes.

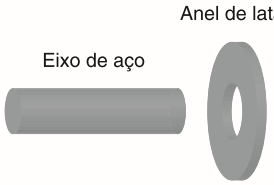
OPCIONAL 1 **UFRGS 2015** Duas barras metálicas, X e Y, de mesmo comprimento (l) em temperatura ambiente T_0, são aquecidas uniformemente até uma temperatura T. Os materiais das barras têm coeficientes de dilatação linear, respectivamente α_X e α_Y, que são positivos e podem ser considerados constantes no intervalo de temperatura $\Delta T = T - T_0$.
Na figura abaixo, a reta tracejada X representa o acréscimo relativo $\Delta \ell / \ell$ no comprimento da barra X, em função da variação da temperatura.



Sabendo que $a_Y = 2a_X$, assinale a alternativa que indica a reta que melhor representa o acréscimo $\Delta \ell / \ell$ no comprimento da barra Y, em função da variação da temperatura.

(a) 1
(b) 2
(c) 3
(d) 4
(e) 5

OPCIONAL 2 **UFMG** João, chefe de uma oficina mecânica, precisa encaixar um eixo de aço em um anel de latão, como mostrado na figura.



À temperatura ambiente, o diâmetro do eixo é maior que o do orifício do anel. Sabe-se que o coeficiente de dilatação térmica do latão é maior que o do aço.
Diante disso, são sugeridos a João alguns procedimentos, descritos nas alternativas a seguir, para encaixar o eixo no anel.
Assinale a alternativa que apresenta um procedimento que não permite esse encaixe.

(a) Resfriar apenas o eixo.
(b) Aquecer apenas o anel.
(c) Resfriar o eixo e o anel.
(d) Aquecer o eixo e o anel.

RESOLUÇÕES | EXERCÍCIOS DE SALA

1 Em uma dilatação linear, a variação de comprimento é dada por:

$$\Delta L = L_o \cdot \alpha \cdot \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = \frac{\Delta L}{L_o \cdot \alpha}$$

Utilizando os dados fornecidos no enunciado, pode-se escrever:

$$\Delta\theta = \frac{0{,}13}{(400)\cdot(1\cdot 10^{-5})}$$

$$\Delta\theta = 32{,}5\ °C.$$

2 Alternativa: E.

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \rightarrow \alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta T} = \frac{801-800}{800 \cdot (110-10)} = \frac{1}{80.000} = 0{,}125 \cdot 10^{-4} \rightarrow \alpha = 1{,}25 \cdot 10^{-5}\ °C^{-1}$$

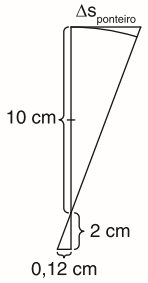
3 Alternativa: C.

Como a barra está apoiada sobre os suportes e encostada à direita em um anteparo fixo, a dilatação do comprimento da barra ΔL ocorrerá toda para esquerda, assim:

$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta L = 30 \cdot 2 \cdot 10^{-5} \cdot (225-25) \Rightarrow \Delta L = 0{,}12$ cm

Analisando a extremidade superior do ponteiro temos, aproximadamente, a seguinte semelhança de triângulos:

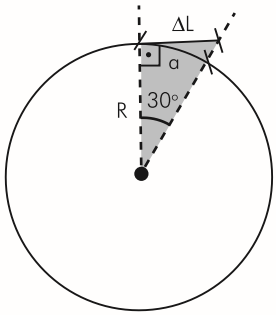
$$\frac{0{,}12}{2} = \frac{\Delta S_{ponteiro}}{10} \Rightarrow \Delta S_{ponteiro} = 0{,}6 \text{ cm} \Rightarrow \Delta S_{ponteiro} = 6 \text{ mm}$$



4 Alternativa: B.

Dados: $\alpha = 5\pi \cdot 10^{-4}\ °C^{-1}$; $L_0 = 2\text{m} = 200\text{cm}$; $R = 30\text{cm}$; $\Delta\theta = 30° = \pi/6\text{rad}$

A figura ilustra a situação.



1ª Solução:

As alternativas e os dados nos induzem a aproximar a dilatação ao comprimento do arco, descrito pelo disco ($\Delta L \cong a$).

Assim:

$$\Delta L \cong a \rightarrow \Delta\theta = \frac{a}{R} \cong \frac{\Delta L}{R} \rightarrow \frac{\pi}{6} = \frac{\Delta L}{30} \rightarrow \Delta L = 5\pi \text{ cm}$$

Aplicando a expressão da dilatação linear:

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \rightarrow \Delta T = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \alpha} \rightarrow T - 25 = \frac{5\pi}{200 \cdot 5\pi \cdot 10^{-4}} \rightarrow T = \frac{10^4}{200} + 25 \rightarrow T = 75\ °C$$

2ª Solução:

No triângulo retângulo destacado na figura:

$$\text{tg}\,30° = \frac{\Delta L}{R} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\Delta L}{30} \rightarrow \Delta L = 10 \cdot \sqrt{3} \rightarrow \Delta L = 17{,}3 \text{ cm.}$$

Aplicando a expressão da dilatação linear:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T \rightarrow \Delta T = \frac{\Delta L}{L_0 \alpha} \rightarrow T - 25 = \frac{17{,}3}{200 \cdot 5 \cdot 3{,}14 \cdot 10^{-4}} \rightarrow T = \frac{17{,}3}{0{,}314} + 25 \rightarrow T \cong 55 + 25 \rightarrow T \cong 80\ °C$$

5 Alternativa: E.

Enchendo o copo A com água gelada, ocorre contração; mergulhando o copo B em água quente, ocorre dilatação. Esses dois processos criam a folga necessária para que ocorra a separação das peças.

Opcional 1: Alternativa: C.

Na expressão da dilatação linear $\Delta\ell = \ell \cdot \alpha \cdot \Delta T \rightarrow \frac{\Delta\ell}{\ell} = \alpha \cdot \Delta T$, o coeficiente de dilatação (α) representa a declividade da reta, que é igual à tangente do ângulo θ que a reta forma com o eixo das abscissas. Como $\alpha_Y = 2\alpha_X$, então, $tg\theta_Y = 2tg\theta_X$.

Com esse raciocínio, concluímos que a reta que melhor representa o acréscimo $\Delta\ell/\ell$, em função da variação da temperatura no comprimento da barra Y, é a reta 3.

Opcional 2: Alternativa: C.

Possibilidades: Aquecer o anel, resfriar o eixo ou aquecer o anel e o eixo. Todo corpo oco ou com furo, ao se dilatar, comporta-se como maciço.

ANOTAÇÕES